

NSK2598PCTUS (I.D.S.)

(4) Japanese Patent Application Laid-Open No. 2000-85596

[Detailed Description of the Preferred Embodiments]

5 The present invention will be fully described with reference to drawings for showing embodiments thereof.

(First Embodiment)

10 Fig. 3 is a longitudinal front view of an electric steering apparatus. The electric steering apparatus comprises, as shown in Fig. 3, a column unit A which has a steering shaft 1 with one end interlocking with a steering wheel for a steerage operation and a cylindrical housing 2 for accommodating and supporting the steering shaft 1 to be rotatable, 15 and a steering assist unit B having an electric motor (not shown) which is subjected to a drive control in accordance with a steering torque applied on the steering wheel and a power side shaft 3 interlocking with this electric motor. The column unit A is 20 connected to the steering assist unit B to be releasable and/or re-connectable.

[0023]

25 The power side shaft 3 comprises a cylindrical input shaft 31 which is connected to the other end of the steering shaft to be releasable and/or re-connectable, a torsion bar 33 which is inserted in the input shaft 31 with one end connected to one end of the input shaft 31 by a first dowel pin 32, and an output

shaft 35 which is connected to the other end of the torsion bar 33 by a second dowel pin 34 to interlock with the electric motor.

[0024]

5 The steering assist unit B is provided with a torque sensor 4 for detecting the steering torque described above corresponding to a torsion of the torsion bar 33 and a power side housing 5 for supporting the input shaft 31 and the output shaft 35
10 through bearings and for accommodating the torque sensor 4, and is arranged to assist an operation of a steering mechanism in response to a rotation of the steering wheel by means of a rotation of the electric motor, thereby reducing a work load on the driver for
15 steerage. The other end of the output shaft 35 is connected to the steering mechanism of a rack and pinion type through the universal joint.

[0025]

20 As the torque sensor 4, a non-contact type sensor is employed in which a pair of magnetic rings 41 respectively formed with rectangular tooth portions circumferentially on the end surfaces thereof, and fixed to the input shaft 31 and the output shaft 35 are disposed on the inner side of a torque detection coil
25 42. When the magnetic ring 41 on the input shaft 31 side and the magnetic ring 41 on the output shaft 35 side are rotated relatively to each other in accordance with a torsion of the torsion bar 33, an opposed area of the tooth portions is changed to change an impedance

of the torque detection torque 42, thereby detecting the steering torque.

[0026]

5 The steering shaft 1 of the column unit A is provided with a cylindrical first shaft member 11 with an end to which the steering wheel is attached, a rod-like second shaft member 12 which is fitted to the other end of the first shaft member 11 to be incapable of relative rotation and capable of axial movement, and
10 a shock energy absorbing body 13 which is disposed in a fitting portion between the first and second shaft members 11 and 12.

[0027]

15 This shock energy absorbing body 13 is to absorb a shock energy which acts on the steering wheel from the driver, and is formed by a process in which molten synthetic resin is fitted in two annular recesses 12a, 12a which are disposed on the outer surface of one end of the second shaft member in the axial direction with
20 a predetermined space therebetween and two through holes 11a, 11a which are disposed to pass from one side to the other at positions corresponding to the recesses 12a, 12a of the first shaft member 11, and then hardened. Then, this shock energy absorbing body 13 is
25 arranged to absorb the shock energy by breaking itself between the first shaft member 11 and the second shaft member 12.

[0028]

The housing 2 of the column unit A is provided

with a first cylindrical member 21 for supporting on the inner surface of one end thereof one end of the first shaft member 11 through a bearing 6, and a second cylindrical member 22 fitted in the inner surface of the other end of the first cylindrical member 21 to be capable of axial movement. The other end of this second cylindrical member 22 is connected to one end of the power side housing 5 to be releasable and/or re-connectable.

10 [0029]

Fig. 1 is a longitudinal front view showing a connection means for connecting the column unit to the steering assist unit to be releasable and/or re-connectable in an enlarged manner, and Fig. 2 is a plan view of the connection means in Fig. 1. The connection means is provided with a first connecting portion 7 fitted to prevent relative rotation of the steering shaft 1 and the power side shaft 3 to be capable of axial movement, and a second connecting portion 8 for connecting the housing 2 to one end of the power side housing 5 by fitting.

20 [0030]

The first connecting portion 7 comprises a first indented portion 71 including a spline, a serration, or the like, disposed on the outer surface of the other end of the second shaft member 12, a coupling cylindrical portion 72 integrally provided at one end of the input shaft 31, and a second indented portion 73 including a spline, a serration, or the like, disposed

on the inner surface of the coupling cylindrical portion 72. It is arranged such that the first and second indented portions 71 and 73 are fitted to each other to be capable of axial movement so as to transmit a rotation of the steering shaft 1 to the power side shaft 3. In addition, a backlash suppressing member 9 is provided for suppressing a backlash of the second shaft member 12.

[0031]

This backlash suppressing member 9 is formed of a synthetic resin layer 91 which is coated on the first indented portion 71 of the second shaft member 12. A resistance in movement in the axial direction of the second shaft member 12 is reduced by this synthetic resin layer 91, so as to prevent a backlash in the direction of rotation of the steering shaft 1. A backlash of the steering shaft 1 is restricted to that within a range practically permissible.

[0032]

The second connecting portion 8 is formed of a clamping tool 81 having a clamping screw 81a at one end thereof and a nut member 81b with which this clamping screw 81a is thread-engaged at the other end thereof. A split groove 22a is disposed at the other end of the second cylindrical member 22 to be extended from the end edge thereof in the axial direction, so that the clamping tool 81 is inserted in the outer surface of the other end of the second cylindrical member 22 and the clamping screw 81a is thread-engaged with nut

member 81b, whereby the diameter of the other end of the second cylindrical member 22 is reduced and the second cylindrical member 22 is clamped and fixed to one end of the power side housing 5.

5 [0033]

An installing bracket 10 to be installed on the car body is detachably attached to a middle part of the housing 2 of the column unit A, more specifically, on the outer surface of the other end of the second
10 cylindrical member 22. This installing bracket 10 is provided with a shock energy absorbing member for absorbing a shock energy, together with the shock energy absorbing body 13, by breaking itself when the column unit A is pressed in the axial direction by the
15 shock energy acting on the steering wheel from the driver owing to a head-on collision of the car, or the like. When the shock energy absorbing body 13 and the shock energy absorbing member are broken due to the shock energy, the first shaft member 11 is moved in the
20 axial direction with respect to the second shaft member 12, and the first cylindrical member 21 is moved in the axial direction with respect to the second cylindrical member 22.

[0034]

25 In the electric steering apparatus according to the first embodiment arranged as described above, the second shaft member 12 which constitutes the steering shaft 1 of the column unit A is connected to the input shaft 31 which constitutes the power side shaft 3 of

the steering assist unit B by fitting to be movable in the axial direction. Further, the second cylindrical member which constitutes the housing 2 of the column unit A is fitted in the power side housing 5 of the steering assist unit B and is connected thereto by the clamping tool 81, so that it is possible to mass-produce the column unit A and the steering assist unit B, respectively, as units independent of each other, so as to widen a range of use of the column unit A and the steering assist unit B. Moreover, since the column unit A and the steering assist unit B can be assembled independently of each other, it is possible to improve the assembling workability and to save waste of time in assembling. In addition, the column unit A and the steering assist unit B can be designed respectively as independent units, and a high degree of freedom in designing the column unit A and the steering assist unit B can be obtained.

[0035]

Since a movement of the housing 2 of the column unit A in the axial direction can be blocked by the clamping tool 81, the connecting condition between the column unit A and the steering assist unit B can be securely maintained. Also, since the first connecting portion 7 has a structure that the indented portions 71 and 73 are fitted to each other, this first connecting portion 7 also serves as a shock energy absorbing mechanism for absorbing a shock energy which acts on the steering wheel from the driver due to a head-on

collision of the car, etc. Accordingly, it is possible to secure a stroke in the axial direction of the steering shaft which is required for absorbing a shock energy without providing a special shock energy absorbing body, whereby the length of the entire electric steering apparatus can be reduced. Also, since the first indented portion 71 is provided with the coated synthetic resin layer 91, it is possible to satisfactorily prevent an electric current to flow, for example, to a ground wire of the body of an alarming sound button provided on the steering wheel from flowing from the steering wheel to the power side shaft 3 by means of the synthetic resin layer 91, whereby it is possible to satisfactorily prevent perturbation of the characteristics of the torque sensor 4.

[0036]

Fig. 4 is a cross sectional view for showing another example of the first connecting portion 7. In Fig. 4, instead of forming the second shaft member 12 to be solid, providing the coupling cylindrical portion 72 on the input shaft 31, and providing the indented portions 71 and 73 on the outer surface of the second shaft member 12 and on the inner surface of the coupling cylindrical portion 72, at least the other end of the second shaft member 12 is formed to be cylindrical, the first indented portion 71 is provided in this cylindrical portion, a rod-like fitting shaft portion 71 is provided at one end of the input shaft 31, and the second indented portion 73 is provided on the

outer surface of this fitting shaft portion 75. Other arrangements and operations in this example are the same as those in the first embodiment shown in Figs. 1 to 3, so that the same reference numerals and symbols are given to the identical members, and detailed description and effects will be omitted.

[0037]

The backlash suppressing member 9 is provided in the first connecting portion 7. This backlash suppressing member 9 is formed of the synthetic resin layer 91 which is coated on the second indented portion 73. A resistance in the axial movement of the second shaft member 12 is reduced by this synthetic resin layer 91 so as to prevent a backlash of the steering shaft 1.

[0038]

In Fig. 5, (a) and (b) are front views for showing another example of the backlash suppressing member. A backlash suppressing member 9 shown in (a) of Fig. 5 is formed of a ring spring 92 which is fitted to the outer surface of the other end of the second shaft member 12. A split groove 12b is formed at the other end of the second shaft member 12 to be extended from the shaft end in the axial direction, and the diameter of the other end of the second shaft member 12 is reduced by an elastic restoring force of the ring spring 92, thereby preventing a backlash of the second shaft member 12.

[0039]

A backlash suppressing member 9 shown in (b) of Fig. 5 is formed of a band member 93 having a clamping screw 93a at one end and a nut member with which this clamping screw 93a is thread-engaged at the other end.

5 This band member 93 is inserted in the outer surface of the other end of the second shaft body 12 on which the slit groove 12 b is provided so as to bring the clamping screw 93a into thread-engagement with the nut member, whereby the size of the other end of the second
10 shaft member 12 is reduced and a backlash of the second shaft member 12 is prevented.

[0040]

(Second Embodiment)

Fig. 6 is a longitudinal front view of the
15 electric steering apparatus. In this second embodiment, instead of directly connecting the steering shaft 1 to the input shaft 31 which constitutes the power side shaft 3, a coupling shaft 36 in a cylindrical form connected to one end of the input shaft 31 by means of
20 the first dowel pin 32 is provided at one end of the input shaft 31, the second indented portion 73 is provided on the inner surface of one end of the coupling shaft 36, and the first indented portion 71 is provided on the outer surface of the other end of the
25 steering shaft 1 which is formed to be rod-like. Other arrangements and operations in this embodiment are the same as those in the first embodiment shown in Figs. 1 to 3, so that the same reference numerals and symbols are given to the identical members, and detailed

description and effects will be omitted.

[0041]

In the second embodiment, the other end of the second cylindrical member 22 of the housing 2 which constitutes the column unit A is fitted on the outer surface of one end of the power side housing 5 to be releasable and/or re-connectable, and the backlash suppressing member 9 is provided in the first connecting portion 7. This backlash suppressing member 9 is formed of the synthetic resin layer 91 which is coated on the first indented portion 71. A resistance in the axial movement of the steering shaft 1 is reduced by this synthetic resin layer 91, thereby preventing a backlash of the steering shaft 1. In addition, the shock energy absorbing body 13 described above is not provided, and the steering shaft 1 is integrally formed.

[0042]

A bearing 20 which is capable of contacting with the outer surface of the other end of the coupling shaft 36 is formed in the inner surface of the other end of the second cylindrical member 22, so that the other end of the coupling shaft 36 is supported by the second cylindrical member 22, thereby preventing swinging of the center of the coupling shaft 36. A guide tube 60 which is formed of synthetic resin for reducing a resistance in relative movement of the first and second cylindrical members 21 and 22 in the axial direction is provided between the inner surface of the

other end of the first cylindrical member 21 and the outer surface of one end of the second cylindrical member 22.

[0043]

5 In case of the second embodiment, the backlash suppressing member 9 formed of the synthetic resin layer 91 also serves as the shock energy absorbing body 13. As a result, when the column unit A is pressed in the axial direction by a shock energy acting on the steering wheel from the driver owing to a head-on collision of the car, etc., the steering shaft 1 is moved in the axial direction with respect to the coupling shaft 36, so as to absorb the shock energy by the use of the synthetic resin layer 91. As described above, a shock energy can be absorbed by the first connecting portion 7 so that the original shock absorbing body 13 can be omitted. As a result, it is possible to secure a stroke of the steering shaft in the axial direction required for absorbing the shock energy, and to reduce the length of the entire electric steering apparatus.

10

15

20

[0044]

Figs. 7 and 8 are cross sectional views for showing another example of the backlash suppressing member described above. A backlash suppressing member 9 shown in Fig. 7 is formed of, instead of the coated synthetic resin layer 91, an elastic member 94 such as a leaf spring. A recessive part 12c is formed on one peripheral surface of the first indented portion 71 of

25

the first steering shaft 1 so that the elastic member 94 is received in this recessive part 12c. Then, the elastic member 94 is brought into contact with the second indented portion 73 of the coupling shaft 36 so that the first indented portion 71 is urged against the second indented portion 73 by the elastic restoring force of the elastic member 94, thereby preventing a backlash of the steering shaft 1.

[0045]

The backlash suppressing member 9 shown in Fig. 8 is formed of, instead of the coated synthetic resin layer 91 described above, a synthetic resin layer 95 which is formed on the first indented portion 71 of the steering shaft 1. An annular groove 12d is formed in the first indented portion 71 of the steering shaft 1 and the synthetic resin layer 95 is formed in the annular groove 12d.

[0046]

(Third Embodiment)

Fig. 9 is a longitudinal front view of the electric steering apparatus. According to the third embodiment, in the electric steering apparatus which is provided with a telescopic mechanism for adjusting the fit length of the fitting portion between the first shaft member 11 and the second shaft member 12 of the steering shaft 1, this telescopic mechanism is the first coupling member 7 described above, and the second coupling member 8 is arranged such that the other end of the second cylindrical member 22 is coupled to the

inner surface of one end of the power side housing 5 by fitting to be releasable and/or re-connectable. Other arrangements and operations in this embodiment are the same as those in the first embodiment shown in Figs. 1 to 3, so that the same reference numerals and symbols are given to the identical members, and detailed description and effects will be omitted.

[0047]

(Fourth Embodiment)

Fig. 10 is a longitudinal front view of the essential portion of the electric steering apparatus, Fig. 11 is a side view thereof, Fig. 12 is a cross sectional view of a structure from which the column unit is removed, and Fig. 13 is a schematic view for showing an example in which the electric steering apparatus is installed in the car body. In the fourth embodiment, not only the steering shaft 1 is fitted to the power side shaft 3 to be movable in the axial direction, but also a first screw portion 12e and the first indented portion 71 having a smaller diameter than the first screw portion 12e are formed on the outer surface of the other end of the steering shaft 1 so as to bring a motion blocking member 76 formed of a nut into thread-engagement with the screw portion 12e. The second indented portion 73 which is corresponding to the first indented portion 71 is provided in the coupling cylindrical member 72 of the input shaft 31. The second screw portion 72a with which the motion blocking member 76 is threadably engaged is formed on

the outer surface of the coupling cylindrical member 72. Other arrangements and operations in this embodiment are the same as those in the first embodiment shown in Figs. 1 to 3, so that the same reference numerals and symbols are given to the identical members, and detailed description and effects will be omitted.

[0048]

In the fourth embodiment, the other end of the second cylindrical member 22 of the housing 2 is fitted in the outer surface of one end of the power side housing 5 to be releasable and/or re-connectable.

[0049]

A plurality of installation holes 51 (specifically 8 holes) for a lower bracket 61 are provided in a middle portion and the other end of the power side housing 5, respectively, at predetermined intervals in a direction of rotation of the power side shaft 3 so that the lower bracket 61 can be installed in the middle portion or the other end of the power side housing 5. Accordingly, the position at which the electric motor 30 is to be disposed can be easily changed in accordance with the forms of these installation holes 51 and the lower bracket 61.

[0050]

In case of the fourth embodiment, it is possible to block a movement of the steering shaft 1 by thread-advancing the motion blocking member 76 to bring a part thereof into thread-engagement with the screw portion 72 of the input shaft 31. As a result, it is also

possible to securely maintain the coupled state between the column unit A and the steering assist unit B.

[0051]

(Fifth Embodiment)

5 In Fig. 14, (a) is a perspective view of a second connecting portion, and (b) is a perspective view of a first connecting portion. In the fifth embodiment, a coupling cylindrical member 14 having the first
10 indented portion 71 on the inner surface thereof and a centering hole 15 which is formed to be continued from the indented portion 71 are formed concentrically with each other on the other end of the steering shaft 1, and the second indented portion 73 to be fitted to the first indented portion 71 and a centering shaft 37
15 continued therefrom are formed concentrically with each other on one end of the input shaft 31. Also, a plurality of projections 82 are provided at predetermined intervals in the circumferential direction on the outer surface of one end of the power
20 side housing 5, and a first cut 23 which is cut away the axial direction to have the width corresponding to the projection 82 and a second cut 24 which is cut away the circumferential direction to be continued from the cut 23 are formed at the other end of the housing 2.
25 Other arrangements and operations in this embodiment are the same as those in the first embodiment shown in Figs. 1 to 3, so that the same reference numerals and symbols are given to the identical members, and detailed description and effects will be omitted.

[0052]

In the fifth embodiment, the coupling cylindrical member 14 is provided with a split groove 14a which is extended in the axial direction and a clamping screw 16 which intersects this split groove 14a. A centering member 52 which is concentric with a range in which the projections are disposed and at least one recessive portion 53 is provided on the outer surface of one end of the power side housing 5, and another centering member 22b corresponding to the centering member 52 is provided in the inner surface of the other end of the second cylindrical member 22.

[0053]

In the fifth embodiment, it is possible to couple the steering shaft 1 to the input shaft 31 concentrically therewith to be incapable of relative rotation and, at the same time, to swing of the center of the steering shaft 1, by fitting the first indented portion 71 of the steering shaft 1 in the second indented portion 73 of the input shaft 31 and by fitting the centering shaft 37 in the centering hole 15. Further, it is possible to restrict a movement of the steering shaft 1 by tightly clamping the clamping screw 16. Also, the projection 82 of the power side housing 5 is inserted in the first cut 23 of the housing 2 to rotate the housing 2 in the circumferential direction, whereby the projection 82 is fitted in the second cut 24. Thus, a movement of the housing 2 in the axial direction is restricted to connect the both members.

In this case, it is arranged that both centering members 22b and 52 are fitted to each other, so that the housing 2 and the power side housing 5 can be disposed to be concentric with each other. It is also possible to restrict a rotation of the housing 2 by clamping, after restricting a movement of the housing 2 for the connection, a part of the other end of the housing 2 opposite to the recessive portion 53 inside the recessive portion 53, whereby the coupled state of the housing 2 can be securely maintained.

[0054]

Note that the first connecting portion 7 in the first through fifth embodiments described above may have a non-circular structure with an oval cross section or a rectangular cross section, instead of the structure with the indented portions 71 and 73.

[0055]

[Effect of the Invention]

As described above, according to the first to eighth aspects of the present invention, since the column unit is connected to the steering assist unit to be releasable and/or re-connectable, the column unit and the steering assist unit can be designed as units respectively dependent of each other. As a result, it is possible to obtain a high degree of designing of the column unit and the steering assist unit. Moreover, since the column unit and the steering assist unit can be mass-produced as units dependent of each other, it is possible to widen a range of use of the column unit

and the steering assist unit. In addition, since the column unit and the steering assist unit can be assembled dependently of each other, it is possible to improve the assembling performance and to save waste in the assembling time.

[0056]

According to the eighth aspect of the invention, it is possible to securely maintain the coupled state between the column unit and the steering assist unit by operating the clamping tool after coupling the column unit to the steering assist unit. Further, since the fitting portion of the column unit is provided with the backlash suppressing member, it is possible to prevent a backlash of the steering shaft satisfactorily.

[0057]

According to the second aspect of the invention, since it is arranged such that the first connecting portion is fitted to be movable in the axial direction, this first connecting portion can serve also as the shock absorbing mechanism for absorbing the shock energy acting on the steering wheel from the driver owing to a head-on collision of the car. As a result, it is possible to secure a stroke of the steering shaft in the axial direction which is required for absorbing the shock energy without a special energy absorbing body, whereby the length of the entire electric steering apparatus can be reduced.

[0058]

According to the third aspect of the invention,

it is possible to prevent a backlash of the steering shaft satisfactorily by the use of the backlash suppressing member.

[0059]

5 According to the fourth aspect of the invention, it is possible to securely maintain the coupled state between the column unit and the steering assist unit since a movement of the steering shaft can be blocked by the motion blocking member.

10 [0060]

 According to the fifth aspect of the invention, since the centering fitting portion is provided separately from the first connecting portion, it is possible to couple the steering shaft and the power side shaft concentrically without performing a centering operation of the connecting portion.

15 [0061]

 According to the sixth aspect of the invention, since the fitting portion of the housing can be fixed by the clamping tool, it is possible to fit the housing in the steering assist unit easily in a state that the clamping tool is slackened. Moreover, it is possible to block a movement of the housing without fail, and to securely maintain the coupled state between the column unit and the steering assist unit.

25

[0062]

 According to the seventh aspect of the invention, it is possible to block a movement of the housing without using a special fixing tool, and moreover, to

perform the coupling operation easily because of the fitting structure.

(43)公開日 平成12年3月28日(2000.3.28)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

最終頁に続く

【特許請求の範囲】

【請求項1】 舵輪に連動する舵軸及びこれを回転可能に収納するハウジングを有するコラム部が、前記舵輪に加わる操舵トルクに基づいて駆動制御される操舵補助用の電動モータに連動する動力側の軸を有する操舵補助部に結合されている電動式舵取装置において、前記コラム部を前記操舵補助部に離脱／再結合することが可能に結合してあることを特徴とする電動式舵取装置。

【請求項2】 前記コラム部を前記操舵補助部に結合する結合手段は、前記舵軸及び動力側の軸の相対回転を防いで軸長方向への移動が可能に嵌合する第1の結合部、及び前記ハウジングが前記操舵補助部に嵌め込みによって結合する第2の結合部を備えている請求項1記載の電動式舵取装置。

【請求項3】 前記第1の結合部に、前記舵軸のバックラッシュを制限するバックラッシュ制限部材が設けられている請求項2記載の電動式舵取装置。

【請求項4】 前記第1の結合部によって結合された舵軸の移動を阻止する移動阻止体を備えている請求項2又は請求項3記載の電動式舵取装置。

【請求項5】 前記舵軸及び動力側の軸は、前記第1の結合部の近くに該結合部の芯を出すための芯出し嵌合部を備えている請求項2から請求項4の何れかに記載の電動式舵取装置。

【請求項6】 前記第2の結合部は、前記ハウジングの嵌め込み部を緊締する緊締具を備えている請求項2記載の電動式舵取装置。

【請求項7】 前記第2の結合部は、前記ハウジングを操舵補助部に嵌め込みしたあとこれを相対回転させることによって軸長方向への移動を制限する移動制限手段を備えている請求項2記載の電動式舵取装置。

【請求項8】 舵輪に連動する舵軸及びこれを回転可能に収納するハウジングを有するコラム部が、前記舵輪に加わる操舵トルクに基づいて駆動制御される操舵補助用の電動モータに連動する動力側の軸を有する操舵補助部に結合されている電動式舵取装置において、前記コラム部を前記操舵補助部に結合する結合手段は、前記舵軸が前記動力側の軸に軸長方向への移動が可能に嵌合されて該嵌合部にバックラッシュ制限部材が設けられている第1の結合部、及び前記ハウジングが前記操舵補助部に軸長方向への移動が可能に嵌合されて、前記ハウジングにこれを緊締する緊締具が設けられている第2の結合部を備えていることを特徴とする電動式舵取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は操舵補助力の発生源として電動モータを用いた電動式舵取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車用の電動式舵取装置としては、例

えば図15に示す如く一端部が舵輪に連動する舵軸100及びこれを回転可能に収納するハウジング101を有するコラム部Aと、前記舵輪に加わる操舵トルクに基づいて駆動制御される操舵補助用の電動モータ（図示せず）及びこれに連動する動力側の軸102を有する操舵補助部Bとを備えている。

【0003】 操舵補助部Bは、舵軸100の他端部に軸長方向と交差する方向へ圧入される第1のダウエルピン103によって結合される筒状の入側軸104と、該入側軸104内に挿入されて、その一端部が前記第1のダウエルピン103によって入側軸104とともに舵軸100の他端部に結合されるトーションバー105と、該トーションバー105の他端部に第2のダウエルピン106によって結合されており、前記電動モータと連動する出側軸107と、前記トーションバー105の振じれに対応して前記操舵トルクを検出するトルクセンサ108と、前記動力側の軸102を支持するとともにトルクセンサ108を収容する動力側ハウジング109とを備えている。

【0004】 また、コラム部Aは、舵軸100の他端部が軸長方向と交差する方向へ圧入される前記ダウエルピン103によって前記入側軸104及びトーションバー105の一端部に一体的に結合されており、ハウジング101はその他端部が前記動力側ハウジング109の一端部に圧入によって一体的に結合されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、以上の如く構成された従来の電動式舵取装置にあっては、コラム部Aの舵軸100の他端部が操舵補助部Bの入側軸104及びトーションバー105にダウエルピン103によって離脱が困難に結合される構造であるため、コラム部Aが操舵補助部Bに結合されたユニットとして設計する必要があり、車種に対する設計の自由度がなかったのである。従って、コラム部A及び操舵補助部Bの汎用性が小さかったのである。また、コラム部A及び操舵補助部Bを一体化して組立てられるため、その組立て作業性が悪くて、コスト高となり、また、コラム部A及び操舵補助部Bが一体化された状態で性能を保証する必要があるため、中間工程時に性能の不良が発生している場合、その性能の不良が全体の組立て完了後に判明することになり、組立て作業時間の無駄が多いのである。

【0006】 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、コラム部を操舵補助部に離脱／再結合することが可能に結合することにより、コラム部及び操舵補助部を夫々独立したユニットとして設計することができ、これらコラム部及び操舵補助部に設計の自由度を得ることができ、コラム部及び操舵補助部の汎用性を高めることができ、また、組立て作業性を向上できるとともに、組立て作業時間の無駄を少なくすることができる電動式舵取装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る電動式舵取装置は、舵輪に連動する舵軸及びこれを回転可能に収納するハウジングを有するコラム部が、前記舵輪に加わる操舵トルクに基づいて駆動制御される操舵補助用の電動モータに連動する動力側の軸を有する操舵補助部に結合されている電動式舵取装置において、前記コラム部を前記操舵補助部に離脱／再結合することが可能に結合し、であることを特徴とする。

【0008】第8発明に係る電動式舵取装置は、舵輪に連動する舵軸及びこれを回転可能に収納するハウジングを有するコラム部が、前記舵輪に加わる操舵トルクに基づいて駆動制御される操舵補助用の電動モータに連動する動力側の軸を有する操舵補助部に結合されている電動式舵取装置において、前記コラム部を前記操舵補助部に結合する結合手段は、前記舵軸が前記動力側の軸に軸長方向への移動が可能に嵌合されて該嵌合部にバックラッシュ制限部材が設けられている第1の結合部、及び前記ハウジングが前記操舵補助部に軸長方向への移動が可能に嵌合されて、前記ハウジングにこれを緊締する緊締具が設けられている第2の結合部を備えていることを特徴とする。

【0009】第1発明及び第8発明にあつては、コラム部が操舵補助部に離脱／再結合することが可能に結合してあるから、コラム部及び操舵補助部を夫々独立したユニットとして設計することができ、これらコラム部及び操舵補助部に設計の自由度を得ることができる。しかも、コラム部及び操舵補助部を夫々独立したユニットとして量産することができるから、コラム部及び操舵補助部の汎用性を高めることができる。また、コラム部及び操舵補助部を独立して組み立てることができるから、組立て作業性を向上できるとともに、組立て作業時間の無駄を少なくすることができる。

【0010】また、第8発明にあつては、コラム部を操舵補助部に結合したあと、緊締具を操作することによってコラム部及び操舵補助部の結合状態を確実に保持することができ、さらに、コラム部の嵌合部はバックラッシュ制限部材が設けられているため、舵軸のバックラッシュを良好に防止することができる。

【0011】第2発明に係る電動式舵取装置は、前記コラム部を前記操舵補助部に結合する結合手段は、前記舵軸及び動力側の軸の相対回転を防いで軸長方向への移動が可能に嵌合する第1の結合部、及び前記ハウジングが前記操舵補助部に嵌め込みによって結合する第2の結合部を備えていることを特徴とする。

【0012】第2発明にあつては、第1の結合部が軸長方向への移動が可能に嵌合された構造であるから、この第1の結合部を自動車の前面衝突等により運転者から舵輪に作用する衝撃エネルギーを吸収するための衝撃エネルギー吸収機構を兼ねることができ、従つて、独自の衝

撃エネルギー吸収体をなくして衝撃エネルギーを吸収するために必要な舵軸の軸長方向へのストロークを確保することができ、電動式舵取装置全体の長さを短くすることができる。

【0013】第3発明に係る電動式舵取装置は、前記第1の結合部に、前記舵軸のバックラッシュを制限するバックラッシュ制限部材が設けられていることを特徴とする。

【0014】第3発明にあつては、バックラッシュ制限部材によって舵軸のバックラッシュを良好に防止することができる。

【0015】第4発明に係る電動式舵取装置は、前記第1の結合部によって結合された舵軸の移動を阻止する移動阻止体を備えていることを特徴とする。

【0016】第4発明にあつては、移動阻止体によって舵軸の移動を阻止することができるから、コラム部及び操舵補助部の結合状態を確実に保持することができる。

【0017】第5発明に係る電動式舵取装置は、前記舵軸及び動力側の軸は、前記第1の結合部の近くに該結合部の芯を出すための芯出し嵌合部を備えていることを特徴とする。

【0018】第5発明にあつては、第1の結合部とは別個に芯出し嵌合部が設けられているから、結合部の芯出しを行うことなく舵軸及び動力側の軸を同芯に結合することができる。

【0019】第6発明に係る電動式舵取装置は、前記第2の結合部は、前記ハウジングの嵌め込み部を緊締する緊締具を備えていることを特徴とする。

【0020】第6発明にあつては、ハウジングの嵌め込み部を緊締具によって固定することができるから、緊締具を弛緩した状態でハウジングの操舵補助部への嵌め込みを楽に行うことができ、しかも、ハウジングの結合力を大きくできる。第7発明に係る電動式舵取装置は、前記第2の結合部は、前記ハウジングを操舵補助部に嵌め込みしたあとこれを相対回転させることによって軸長方向への移動を制限する移動制限手段を備えていることを特徴とする。

【0021】第7発明にあつては、特別の固定具を用いることなく、ハウジングの移動を止めることができ、しかも、嵌め込み構造であるから、結合を簡易に行うことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

実施の形態1

図3は電動式舵取装置の縦断正面図である。電動式舵取装置は、図3に示すように、一端部が舵取りのための舵輪に連動する舵軸1及びこれを回転可能に収納して支持する筒状のハウジング2を有するコラム部Aと、前記舵輪に加わる操舵トルクに基づいて駆動制御される操舵補

助用の電動モータ（図示せず）及びこれに連動する動力側の軸3を有する操舵補助部Bとを備えており、前記コラム部Aが前記操舵補助部Bに離脱／再結合することが可能に結合してある。

【0023】動力側の軸3は、舵軸1の他端部に離脱／再結合することが可能に結合される筒状の入側軸31と、該入側軸31内に挿入されて、その一端部が入側軸31の一端部に第1のダウエルピン32によって結合されるトーションバー33と、該トーションバー33の他端部に第2のダウエルピン34によって結合されており、前記電動モータに連動する出側軸35とを備えている。

【0024】また、操舵補助部Bは、前記トーションバー33の捩じれに対応して前記操舵トルクを検出するトルクセンサ4と、前記入側軸31及び出側軸35を軸受を介して支持するとともに、前記トルクセンサ4を収容する動力側ハウジング5とを備えており、舵輪の回転に応じた舵取機構の動作を前記電動モータの回転によって補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。また、出側軸35の他端部は、ユニバーサルジョイントを介してラックピニオン式の舵取機構に連結されている。

【0025】前記トルクセンサ4は、端面に矩形状の歯部が周方向に形成されており、前記入側軸31及び出側軸35に夫々固定される一对の磁性体製リング41をトルク検出コイル42の内側に配置し、前記トーションバー33の捩じれに対応して入側軸31側の磁性体製リング41と出側軸35側の磁性体製リング41とが相対回転したときに前記歯部の対向面積が変化して、トルク検出コイル42のインピーダンスが変化することにより前記操舵トルクを検出する非接触式センサが用いられている。

【0026】コラム部Aの舵軸1は、一端部に舵輪が取り付けられる円筒状の第1の軸体11と、該第1の軸体11の他端部に相対回転が不能であり、軸長方向への移動が可能に嵌合される棒状の第2の軸体12と、これら第1及び第2の軸体11、12の嵌合部に設けられる衝撃エネルギー吸収体13とを備えている。

【0027】この衝撃エネルギー吸収体13は、運転者から前記舵輪に作用する衝撃エネルギーを吸収するものであって、前記第2の軸体12の一端部外面に軸長方向に所定の間隔を隔てて設けられる二つの環状の凹所12a、12aと、第1の軸体11の前記各凹所12a、12aとの対応位置に一侧から他側に亘って貫通するように設けられた二つの貫通孔11a、11aとに溶融された合成樹脂を充填して硬化させることにより形成されている。そして、この衝撃エネルギー吸収体13が第1の軸体11及び第2の軸体12の間で破断することによって前記衝撃エネルギーを吸収することができるようにしている。

【0028】コラム部Aのハウジング2は、一端部の内面に前記第1の軸体11の一端部を軸受6を介して支持する第1の筒体21と、該第1の筒体21の他端部内面に軸長方向への移動が可能に嵌合される第2の筒体22とを備えており、この第2の筒体22の他端部が前記動力側ハウジング5の一端部に離脱／再結合することが可能に結合されている。

【0029】図1はコラム部を操舵補助部に離脱／再結合することが可能に結合する結合手段部分の拡大した縦断正面図、図2は図1の平面図である。結合手段は、前記舵軸1及び動力側の軸3の相対回転を防いで軸長方向への移動が可能に嵌合されている第1の結合部7と、前記ハウジング2が前記動力側ハウジング5の一端部に嵌め込みによって結合される第2の結合部8とを備えている。

【0030】第1の結合部7は、第2の軸体12の他端部外面に設けるスプライン、セレーション等の第1の凹凸条部71と、入側軸31の一端部に一体的に設ける連結筒部72と、該連結筒部72の内面に設けるスプライン、セレーション等の第2の凹凸条部73とを備え、これら第1及び第2の凹凸条部71、73が軸長方向への移動が可能に嵌合されて、舵軸1の回転を動力側の軸3に伝達するようにしてあり、また、第2の軸体12のバックラッシュを防止するバックラッシュ制限部材9が設けられている。

【0031】このバックラッシュ制限部材9は、第2の軸体12の第1の凹凸条部71にコーティングされた合成樹脂層91を用いてなり、この合成樹脂層91によって第2の軸体12の軸長方向への移動抵抗を小さくするとともに、舵軸1の回転方向へのバックラッシュを防止するようにしてある。舵軸1のバックラッシュは、実用上許容される範囲のバックラッシュとする。

【0032】第2の結合部8は、一端部に締付ねじ81aを有しており、他端部にこの締付ねじ81aが螺合されるナット体81bを有する緊締具81を用いてなり、前記第2の筒体22の他端部に端縁から軸長方向へ延びる割溝22aを設けて、前記緊締具81を第2の筒体22の他端部外面に挿入し、前記締付ねじ81aをナット体81bに螺合することによって第2の筒体22の他端部を縮径させ、第2の筒体22を動力側ハウジング5の一端部に緊締して固定する。

【0033】コラム部Aのハウジング2の中間部、詳しくは第2の筒体22の他端部外面には車体に取り付けられる取付ブラケット10が着脱が可能に取付けられている。また、この取付ブラケット10は、自動車の前面衝突等により運転者から舵輪に作用する衝撃エネルギーによってコラム部Aが軸長方向へ押圧されたとき破断して前記衝撃エネルギー吸収体13とともに前記衝撃エネルギーを吸収する衝撃エネルギー吸収部材を備えており、衝撃エネルギーによる前記衝撃エネルギー吸収体13及

て衝撃エネルギー吸収部材の破断によって第1の軸体1.1は第2の軸体1.2に対して軸長方向へ移動し、第1の筒体2.1は第2の筒体2.2に対して軸長方向へ移動する。

【0034】以上の如く構成された実施の形態1の電動式舵取装置は、コラム部Aの舵軸1を構成する第2の軸体1.2が操舵補助部Bの動力側の軸3を構成する入側軸3.1に嵌合によって軸長方向への移動が可能に結合されており、さらに、コラム部Aのハウジング2を構成する第2の筒体2.2が操舵補助部Bの動力側ハウジング5に嵌め込まれ、緊締具8.1によって結合されているから、コラム部A及び操舵補助部Bを夫々独立したユニットとして量産することができ、コラム部A及び操舵補助部Bの汎用性を高めることができる。しかも、コラム部A及び操舵補助部Bを独立して組み立てることができるから、組立て作業性を向上できるとともに、組立て作業時間の無駄を少なくすることができる。また、コラム部A及び操舵補助部Bを夫々独立したユニットとして設計することができ、これらコラム部A及び操舵補助部Bに設計の自由度を得ることができる。

【0035】また、コラム部Aのハウジング2は緊締具8.1によって軸長方向への移動を阻止することができるから、コラム部A及び操舵補助部Bの結合状態を確実に保持することができ、また、第1の結合部7は凹凸条部7.1、7.3が嵌合された構造であるから、この第1の結合部7を自動車の前面衝突等により運転者から舵輪に作用する衝撃エネルギーを吸収する衝撃エネルギー吸収機構を兼ねることができる。従って、独自の衝撃エネルギー吸収体をなくして衝撃エネルギーを吸収するために必要な舵軸の軸長方向へのストロークを確保することができ、電動式舵取装置全体の長さを短くすることができる。また、第1の凹凸条部7.1にはコーティングされた合成樹脂層9.1が設けられているため、例えば舵輪に設けられた警音器押しボタンのボディアースへ流れる電流が舵軸から動力側の軸3へ流れるのを合成樹脂層9.1によって良好に防ぐことができ、前記トルクセンサ4の特性が乱れるのを良好に防ぐことができる。

【0036】図4は第1の結合部7の別の形態を示す断面図である。この図4においては、前記第2の軸体1.2を中実部材とし、前記入側軸3.1に連結筒部7.2を設けて第2の軸体1.2の外周及び連結筒部7.2の内面に凹凸条部7.1、7.3を設ける代わりに、第2の軸体1.2の少なくとも他端部を筒状とし、この筒状部内に前記第1の凹凸条部7.1を設け、前記入側軸3.1の一端部に棒状の嵌合軸部7.5を設け、該嵌合軸部7.5の外周面に前記第2の凹凸条部7.3を設けたものであり、その他の構成及び作用は図1～図3に示した実施の形態1と同じであるため、共通部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0037】前記第1の結合部7には前記バックラッシュ

制限部材9が設けられている。このバックラッシュ制限部材9は、前記第2の凹凸条部7.3にコーティングされた合成樹脂層9.1を用いてなり、この合成樹脂層9.1によって第2の軸体1.2の軸長方向への移動抵抗を小さくするとともに、舵軸1のバックラッシュを防止するようにしてある。

【0038】図5の(a)、(b)は前記バックラッシュ制限部材の別の形態を示す正面図である。図5の(a)に示すバックラッシュ制限部材9は第2の軸体1.2の他端部外面に嵌合するリングばね9.2を用いてなり、第2の軸体1.2の他端部に軸端から軸長方向へ延びる割溝1.2bを設け、前記リングばね9.2の弾性復元力によって第2の軸体1.2の他端部を縮径させ、第2の軸体1.2のバックラッシュを防ぐようにしてある。

【0039】また、図5の(b)に示すバックラッシュ制限部材9は一端部に締付ねじ9.3aを有しており、他端部にこの締付ねじ9.3aが螺合されるナット体を有するバンド体9.3を用いてなり、このバンド体9.3を、前記割溝1.2bが設けられている第2の軸体1.2の他端部外面に挿嵌して前記締付ねじ9.3aをナット体に螺合することによって第2の軸体1.2の他端部を縮径させ、第2の軸体1.2のバックラッシュを防ぐようにしてある。

【0040】実施の形態2

図6は電動式舵取装置の縦断正面図である。この実施の形態2では、前記動力側の軸3を構成する入側軸3.1に舵軸1を直接結合する代わりに、前記入側軸3.1の一端部に前記第1のダウエルピン3.2によって結合される筒状の連結軸3.6を設け、該連結軸3.6の一端部内面に前記第2の凹凸条部7.3を設け、棒状に形成された前記舵軸1の他端部外面に前記第1の凹凸条部7.1を設けたものであり、その他の構成及び作用は図1～図3に示した実施の形態1と同じであるため、共通部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0041】実施の形態2において、コラム部Aを構成するハウジング2の第2の筒体2.2の他端部は動力側ハウジング5の一端部外面に離脱/再結合することが可能に嵌め込みによって嵌合されており、また、前記第1の結合部7には前記バックラッシュ制限部材9が設けられている。このバックラッシュ制限部材9は、前記第1の凹凸条部7.1にコーティングされた合成樹脂層9.1を用いてなり、この合成樹脂層9.1によって舵軸1の軸長方向への移動抵抗を小さくするとともに、舵軸1のバックラッシュを防止するようにしてある。また、前記衝撃エネルギー吸収体1.3をなくして前記舵軸1を一体的に形成している。

【0042】前記第2の筒体2.2の他端部内面には前記連結軸3.6の他端部外面と接触することが可能な軸受2.0を設けて、連結軸3.6の他端部を第2の筒体2.2で支持し、連結軸3.6の芯振れをなくするようにしてあり、また、前記第1の筒体2.1の他端部内面及び第2の筒体

22の一端部外面間には、第1及び第2の筒体21、22の軸長方向への相対移動抵抗を少なくするための合成樹脂製の案内筒60が設けられている。

【0043】実施の形態2にあっては、前記合成樹脂層91を用いてなるバックラッシュ制限部材9が前記衝撃エネルギー吸収体13を兼ねている。従って、自動車の前面衝突等により運転者から舵輪に作用する衝撃エネルギーによってコラム部Aが軸長方向へ押圧されたとき舵軸1が連結軸36に対して軸長方向へ移動し、合成樹脂層91によって前記衝撃エネルギーを吸収することができる。このように第1の結合部7によって衝撃エネルギーを吸収することができ、独自の衝撃エネルギー吸収体13をなくすることができるから、衝撃エネルギーを吸収するのに必要な舵軸の軸長方向へのストロークを確保することができ、電動式舵取装置全体の長さを短くすることができる。

【0044】図7、図8は前記バックラッシュ制限部材の別の形態を示す断面図である。図7に示すバックラッシュ制限部材9はコーティングされた前記合成樹脂層91を用いる代わりに、板ばねなどの弾性体94を用いてなり、前記舵軸1の第1の凹凸条部71の周面一侧に凹所12cを設けて、該凹所12cに前記弾性体94を收容し、該弾性体94を前記連結軸36の第2の凹凸条部73に接触させ、弾性体94の弾性復元力によって第1の凹凸条部71を第2の凹凸条部73に押圧し、舵軸1のバックラッシュを防ぐようにしてある。

【0045】また、図8に示すバックラッシュ制限部材9はコーティングされた前記合成樹脂層91を用いる代わりに、前記舵軸1の第1の凹凸条部71に成形された合成樹脂層95を用いてなり、前記舵軸1の第1の凹凸条部71に環状溝12dを設けて、該環状溝12dに前記合成樹脂層95が成形されている。

【0046】実施の形態3

図9は電動式舵取装置の縦断正面図である。この実施の形態3では、舵軸1の第1の軸体11及び第2の軸体12の嵌合部の嵌合長さを調節するテレスコピック機構が設けられている電動式舵取装置において、前記テレスコピック機構部を前記第1の結合部7とし、前記第2の結合部8を、前記第2の筒体22の他端部が前記動力側ハウジング5の一端部内面に嵌め込みによって離脱/再結合することが可能に結合される構成としたものであり、その他の構成及び作用は図1～図3に示した実施の形態1と同じであるため、共通部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0047】実施の形態4

図10は電動式舵取装置の要部の縦断正面図、図11は側面図、図12はコラム部を離脱した形態の断面図、図13は電動式舵取装置を車体に取り付けた例を示す模式図である。この実施の形態4では、前記舵軸1を動力側の軸3に軸長方向への移動が可能に嵌合するだけでなく、

前記舵軸1の他端部外面に、第1のねじ部12e及び該ねじ部12eよりも小径である第1の凹凸条部71を設けて前記ねじ部12eにナットを用いてなる移動阻止体76を螺合し、前記入側軸31の連結筒部72内に前記凹凸条部71に対応する第2の凹凸条部73を、また、連結筒部72の外面に前記移動阻止体76が螺合される第2のねじ部72aを設けたものであり、その他の構成及び作用は図1～図3に示した実施の形態1と同じであるため、共通部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0048】実施の形態4において、ハウジング2の第2の筒体22の他端部は動力側ハウジング5の一端部外面に離脱/再結合することが可能に嵌め込みによって嵌合されている。

【0049】また、動力側ハウジング5の中途部及び他端部にはローブラケット61用の複数の取付孔51が前記動力側の軸3の回転方向に所定の間隔を隔てて夫々複数個、詳しくは8個が設けられており、動力側ハウジング5の中途部又は他端部にローブラケット61を取付けることができるように構成してある。従って、これら取付孔51及びローブラケット61の形状によって電動モータ30を配置する位置を容易に変更することができる。

【0050】この実施の形態4にあっては、移動阻止体76を螺進させてこれの一部を入側軸31のねじ部72aに螺合することによって舵軸1の移動を阻止することができるから、コラム部A及び操舵補助部Bの結合状態を確実に保持することができる。

【0051】実施の形態5

図14の(a)は第2の結合部の斜視図、図14の(b)は第1の結合部の斜視図である。この実施の形態5では、舵軸1の他端部に、内面に第1の凹凸条部71を有する連結筒体14及び前記凹凸条部71と連続する芯出し孔15を同芯に設け、入側軸31の一端部に前記第1の凹凸条部71に嵌合される第2の凹凸条部73及びこれと連続する芯出し軸部37を同芯に設けており、また、前記動力側ハウジング5の一端部外面に、複数の突起82を周方向に所定の間隔を隔てて配置し、前記ハウジング2の他端部に前記突起82に対応する幅で軸長方向に切欠かれた第1の切欠部23及び該切欠部23と連続して周方向に切欠かれた第2の切欠部24を設けたものであり、その他の構成及び作用は図1～図3に示した実施の形態1と同じであるため、共通部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0052】実施の形態5において、前記連結筒体14は、軸長方向へ延びる割溝14a及びこの割溝14aと交差する締付ねじ16が設けられており、また、動力側ハウジング5の一端部外面には前記突起82の配置域と同芯の芯出し部52及び少なくとも一つの凹所53を設け、第2の筒体22の他端部内面には前記芯出し部52

に対応する芯出し部22bを設けている。

【0053】この実施の形態5にあっては、舵軸1の第1の凹凸条部71を入側軸31の第2の凹凸条部73に嵌合するとともに芯出し軸部37を芯出し孔15に嵌合することによって舵軸1を入側軸31に相対回転ができないように同芯に結合することができるとともに、舵軸1の芯振れを防止することができ、さらに、締付ねじ16を緊締することによって、舵軸1の移動を制限することができる。また、ハウジング2の第1の切欠部23を動力側ハウジング5の突起82に挿嵌して、ハウジング2を周方向へ回すことによって突起82が第2の切欠部24に嵌合され、ハウジング2の軸長方向への移動を制限して結合することができる。このとき、芯出し部22b、52同士が嵌合されることになり、ハウジング2を動力側ハウジング5と同芯にすることができる。また、ハウジング2の移動を制限して結合したあと、ハウジング2の他端部の前記凹所53との対向部分を前記凹所53内へかしめることによってハウジング2の回転を制限でき、ハウジング2の結合状態を確実に保持することができる。

【0054】尚、以上説明した実施の形態1～5における第1の結合部7は、凹凸条部71及び凹凸条部73を備える構造である他、例えば断面楕円形、断面四角形の非円形の構造としてもよい。

【0055】

【発明の効果】以上詳述した如く第1発明及び第8発明によれば、コラム部が操舵補助部に離脱／再結合することが可能に結合してあるから、コラム部及び操舵補助部を夫々独立したユニットとして設計することができ、これらコラム部及び操舵補助部に設計の自由度を得ることができる。しかも、コラム部及び操舵補助部を夫々独立したユニットとして量産することができるから、コラム部及び操舵補助部の汎用性を高めることができる。また、コラム部及び操舵補助部を独立して組み立てることができるから、組立て作業性を向上できるとともに、組立て作業時間の無駄を少なくすることができる。

【0056】また、第8発明によれば、コラム部を操舵補助部に結合したあと、緊締具を操作することによってコラム部及び操舵補助部の結合状態を確実に保持することができ、さらに、コラム部の嵌合部はバックラッシュ制限部材が設けられているため、舵軸のバックラッシュを良好に防止することができる。

【0057】第2発明によれば、第1の結合部が軸長方向への移動が可能に嵌合された構造であるから、この第1の結合部を自動車の前面衝突等により運転者から舵輪に作用する衝撃エネルギーを吸収する衝撃エネルギー吸収機構を兼ねることができ、従って、独自の衝撃エネルギー吸収体をなくして衝撃エネルギーを吸収するために必要な舵軸の軸長方向へのストロークを確保することができ、電動式舵取装置全体の長さを短くすることができ

る。

【0058】第3発明によれば、バックラッシュ制限部材によって舵軸のバックラッシュを良好に防止することができる。

【0059】第4発明によれば、移動阻止体によって舵軸の移動を阻止することができるから、コラム部及び操舵補助部の結合状態を確実に保持することができる。

【0060】第5発明によれば、第1の結合部とは別個に芯出し嵌合部が設けられているから、結合部の芯出しを行うことなく舵軸及び動力側の軸を同芯に結合することができる。

【0061】第6発明によれば、ハウジングの嵌め込み部を緊締具によって固定することができるから、緊締具を弛緩した状態でハウジングの操舵補助部への嵌め込みを楽に行うことができ、しかも、ハウジングの移動を確実に防止でき、コラム部及び操舵補助部の結合状態を確実に保持することができる。

【0062】第7発明によれば、特別の固定具を用いることなく、ハウジングの移動を止めることができ、しかも、嵌め込み構造であるから、結合を簡易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動式舵取装置のコラム部を操舵補助部に離脱／再結合することが可能に結合する結合手段部分の拡大した縦断正面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】本発明に係る電動式舵取装置の実施の形態1の縦断正面図である。

【図4】本発明に係る電動式舵取装置の第1の結合部の別の形態を示す断面図である。

【図5】本発明に係る電動式舵取装置のバックラッシュ制限部材の別の形態を示すもので、(a)、(b)はその正面図である。

【図6】本発明に係る電動式舵取装置の実施の形態2の縦断正面図である。

【図7】本発明に係る電動式舵取装置のバックラッシュ制限部材の別の形態を示す断面図である。

【図8】本発明に係る電動式舵取装置のバックラッシュ制限部材の別の形態を示す断面図である。

【図9】本発明に係る電動式舵取装置の実施の形態3の縦断正面図である。

【図10】本発明に係る電動式舵取装置の実施の形態4の縦断正面図である。

【図11】図10の側面図である。

【図12】図10のコラム部を離脱した形態の断面図である。

【図13】図10の電動式舵取装置を車体に取り付けた例を示す模式図である。

【図14】本発明に係る電動式舵取装置の実施の形態5を示すもので、(a)は第2の結合部の斜視図、(b)は第

1の結合部の斜視図である。

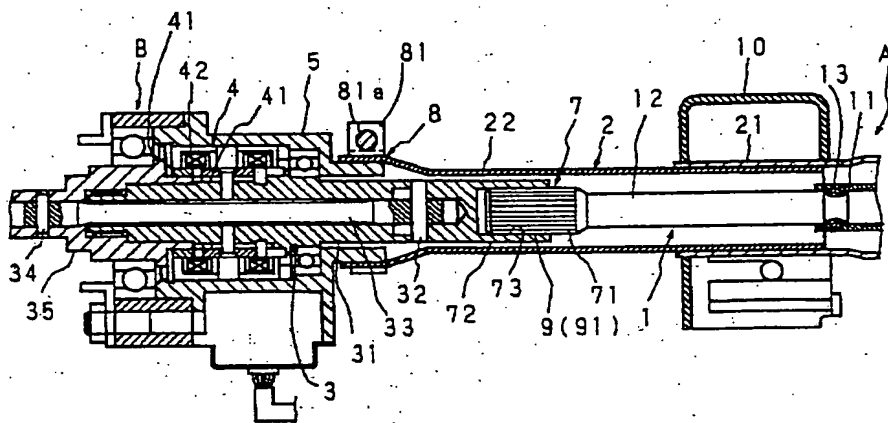
【図15】従来例を示す電動式舵取装置の縦断正面図である。

【符号の説明】

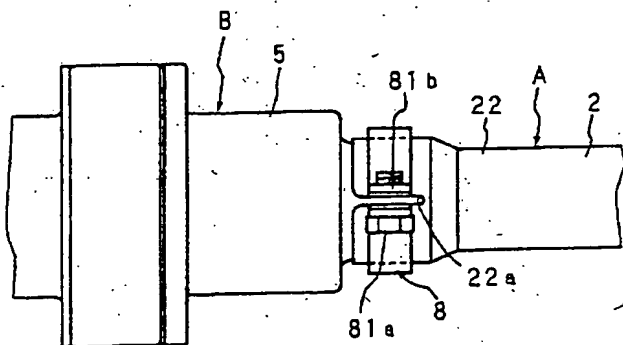
- 1 舵軸
- 2 ハウジング
- 3 動力側の軸
- 7 第1の結合部
- 8 第2の結合部
- 9 バックラッシュ制限部材

- 15 芯出し孔（芯出し嵌合部）
- 37 芯出し軸部（芯出し嵌合部）
- 76 移動阻止体
- 81 緊締具
- 23 切欠部（移動制限手段）
- 24 切欠部（移動制限手段）
- 82 突起（移動制限手段）
- A コラム部
- B 操舵補助部

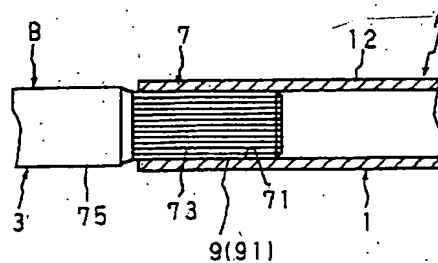
【図1】



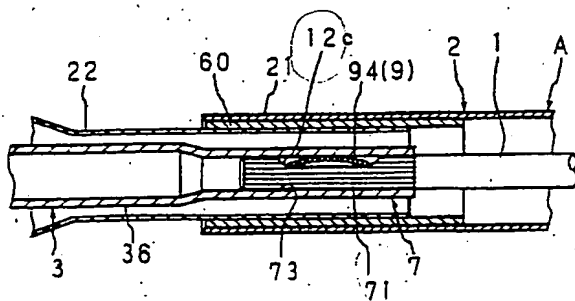
【図2】



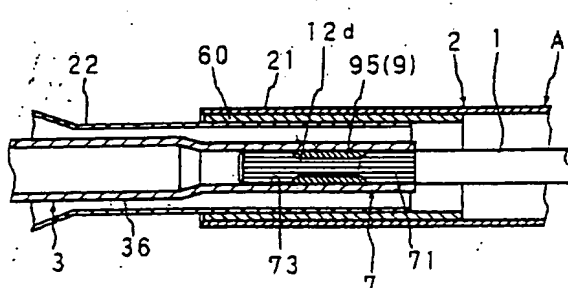
【図4】



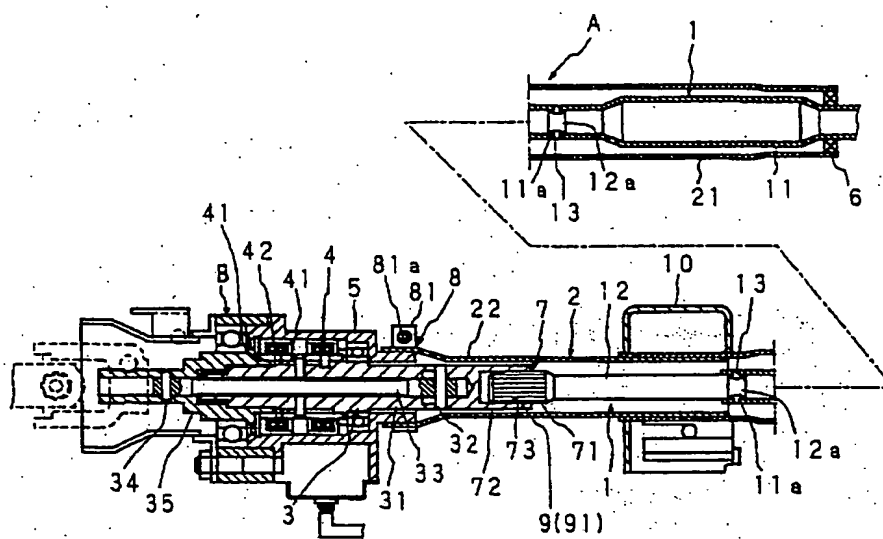
【図7】



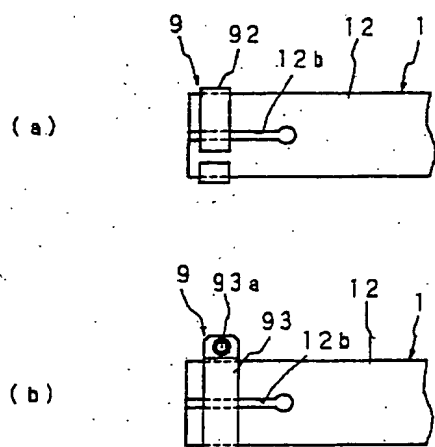
【図8】



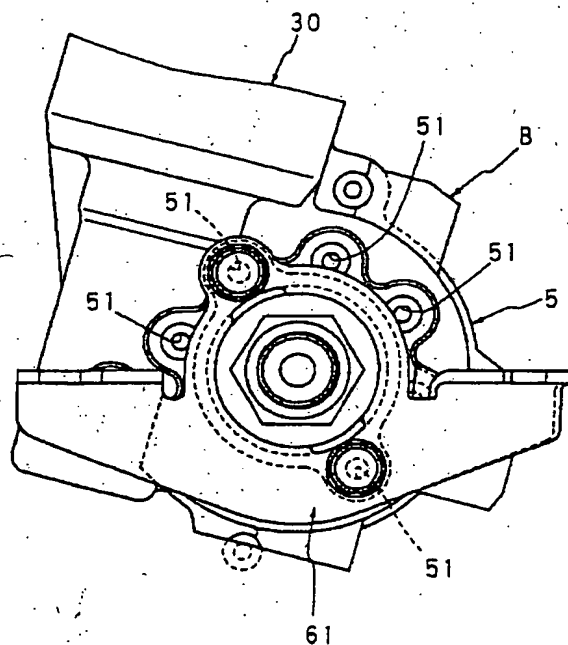
【图3】



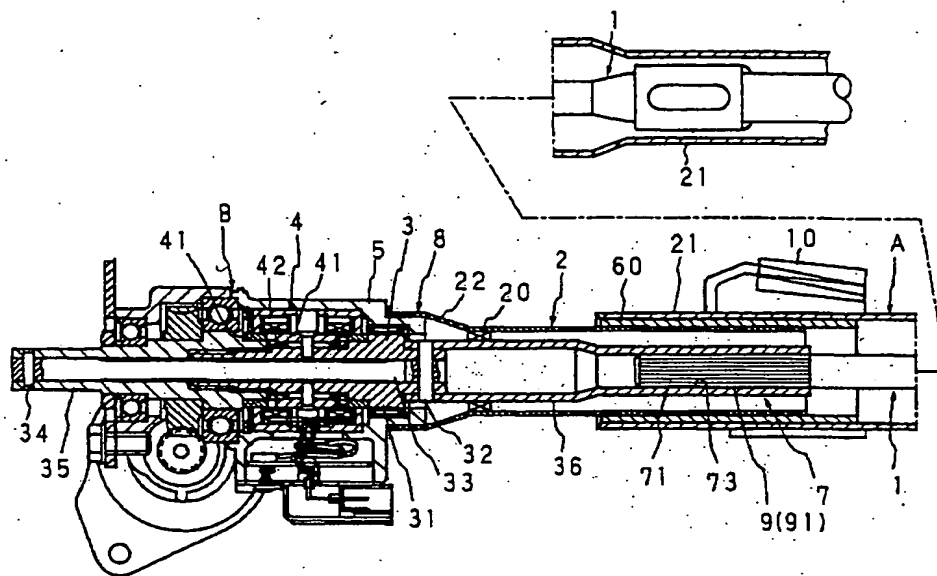
【図5】



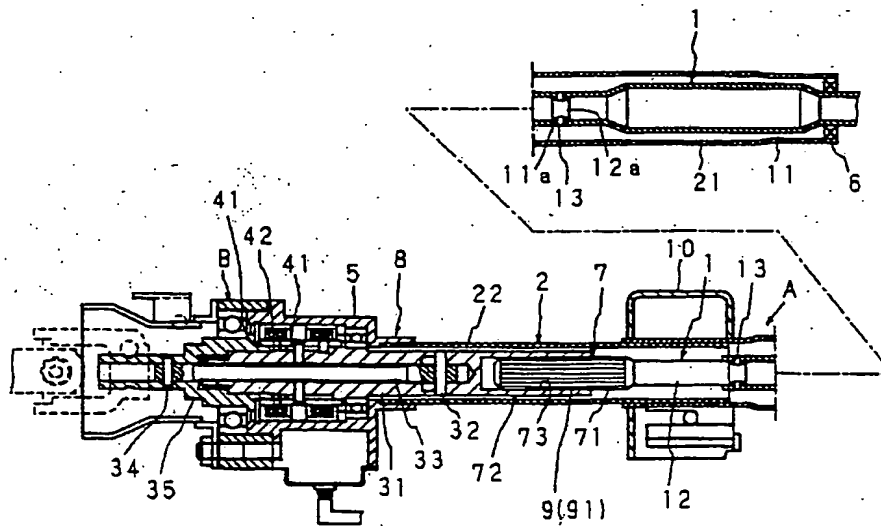
【圖 1 1】



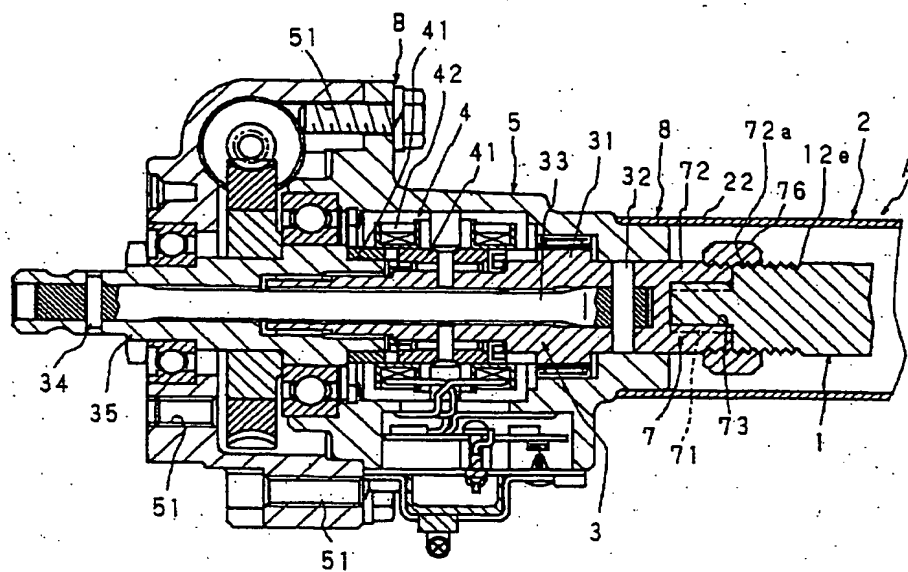
【図6】



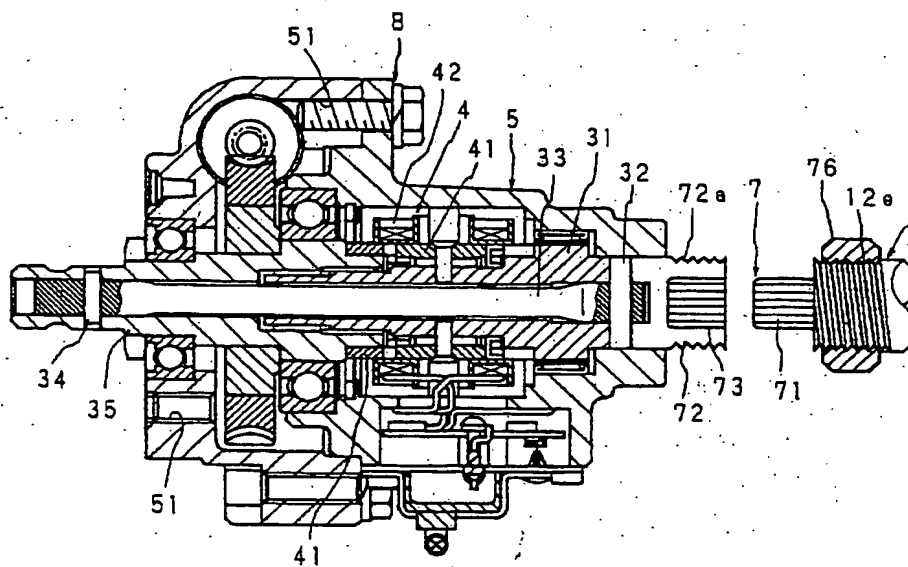
【図9】



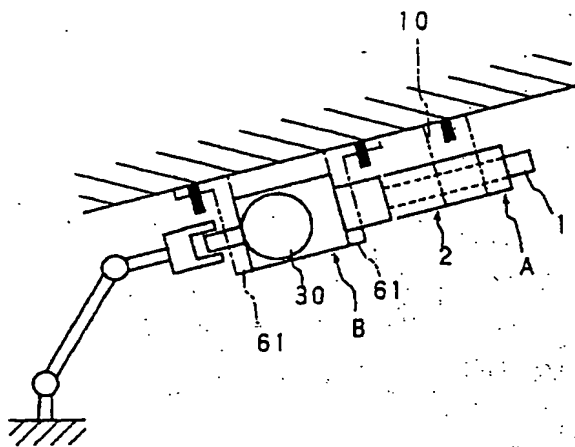
【図10】



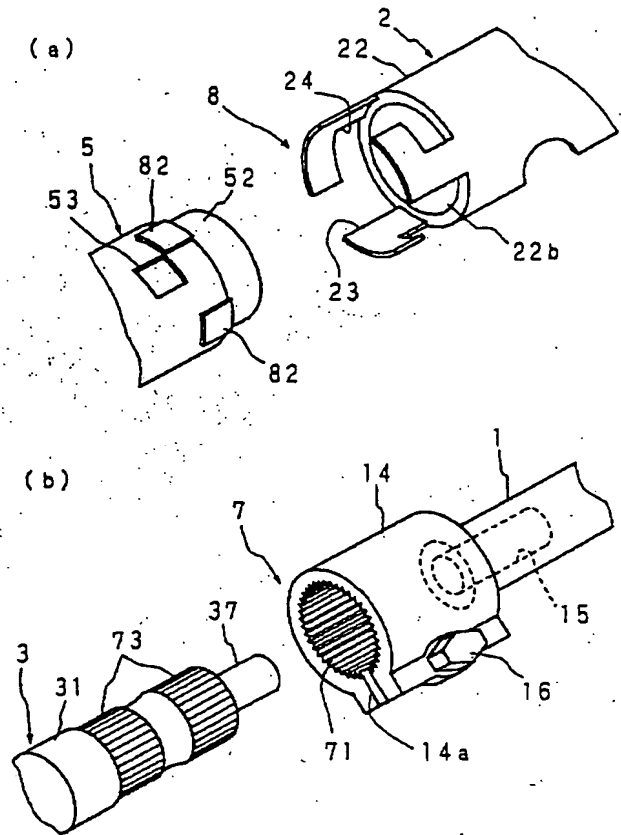
【図12】



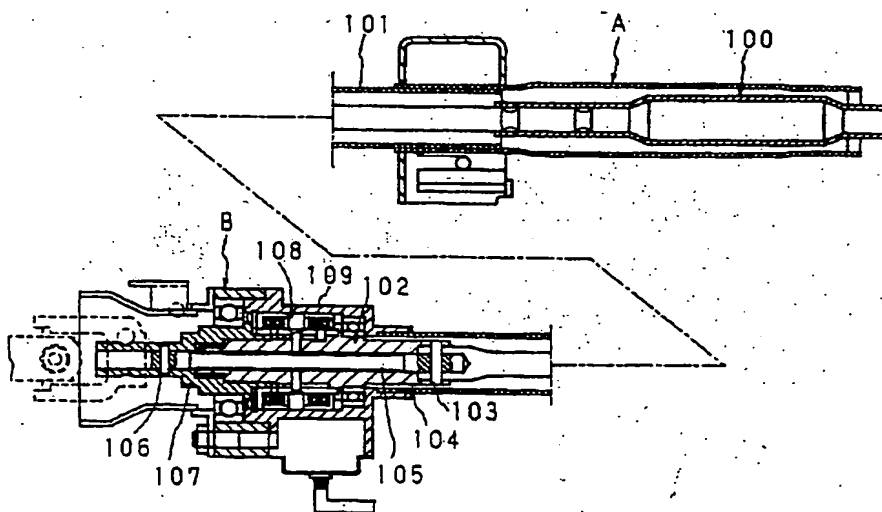
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 小谷 博憲

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72)発明者 城下 要

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72)発明者 石井 康裕

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

Fターム(参考) 3D033 CA00 CA16 CA28